



Volkswirtschaftliche Auswirkungen bis 2050 bei „Verzicht auf Ersatz-KKW“ und „KKW-Laufzeitverkürzung“

Einleitung

Für eine belastbare Abschätzung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der vom Bundesrat definierten Angebotsvarianten „Verzicht auf Ersatz-KKW“ (Stromangebotsvariante 2) und „KKW-Laufzeitverkürzung“ (Stromangebotsvariante 3) im Vergleich zur „Weiterführung des bisherigen Strommixes“ (Stromangebotsvariante 1) müsste ein gesamtwirtschaftliches Modell (z.B. ein berechenbares Gleichgewichtsmodell) eingesetzt werden, das langfristige Anpassungsreaktionen der Wirtschaft auf höhere Strompreise und Effizienzgewinne abbilden kann. Ein solches Modell konnte aber im vorgegebenen zeitlichen Rahmen nicht erstellt werden. Die vorliegenden volkswirtschaftlichen Berechnungen sind deshalb als erste grobe Schätzung zu verstehen. Es ist insbesondere zu beachten, dass bezüglich der hier ausgewiesenen Resultate grosse Unsicherheiten bestehen, was folgende Punkte betrifft:

- Die zukünftige Entwicklung der Kosten für Kernkraftwerke und erneuerbare Energien ist schwierig abzuschätzen. Es wurden keine Sensitivitäten gerechnet.
- Die Last- und Netzproblematik wurde nur ganz grob in die Berechnungen miteinbezogen.
- Die sowohl positiven wie auch negativen volkswirtschaftlichen Rückkoppelungseffekte wurden nicht berücksichtigt. Indirekte Effekte wie z.B. Externalitäten wurden nicht betrachtet.
- Ein Vergleich der Effekte von angebots- und nachfrageseitigen Massnahmen konnte nicht vorgenommen werden.
- Die Auswirkungen einer ambitionierten CO₂-Politik mit Vorgaben zu Inlandkompensationen wurden nicht analysiert.

Eine vertiefte Analyse, welche diese und weitere Aspekte einbezieht wird in der zweiten Hälfte 2011 erfolgen.

Methodisches Vorgehen

Die Kosten der Stromangebotsszenarien wurden aus dem energiewirtschaftlichen Modell (*siehe Beilage 1b*) übernommen.¹ Weiter werden zwei verschiedene Nachfragesentwicklungen unterstellt. Die Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ unterstellt die heute eingesetzten energiepolitischen Instrumente. Die Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ geht von einem ambitionierten Nachfrageziel aus. Über die genauen Annahmen gibt die Beilage 1b Auskunft.

In einem ersten Schritt werden die Mehrkosten der Stromangebotsvariante 2 im Vergleich zur Stromangebotsvariante 1 für die Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ dargestellt. Die Mehrkosten entsprechen der Differenz der gesamten Gestehungskosten des Kraftwerksparks (Kapitalkosten zu Real-

¹ Die Kosten für konventionelle thermische Produktion beinhalten die Kosten für die CO₂-Kompensation. Es wurde unterstellt, dass die Kompensation auf dem EU ETS erfolgen kann. Kosten für den Regelenergiebedarf von erneuerbaren Energien sind pauschal eingerechnet.



zins von 2.5%, Betriebs- und Unterhaltskosten und Energieinputkosten sowie die Berücksichtigung der Importe und Exporte).

In einem zweiten Schritt werden die Mehrkosten einer Laufzeitverkürzung durch eine Gegenüberstellung der Stromangebotsvarianten 2 und 3 dargestellt. Diese Mehrkostenberechnung wird für die Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ vorgenommen. Die absoluten Zahlen der einzelnen Varianten können nicht mit den Resultaten aus dem ersten Schritt verglichen werden, da der Kraftwerkspark eine geringere Nachfrage zu bedienen hat und somit weniger Kosten verursacht.

In einem dritten Schritt werden die volkswirtschaftlichen Kosten eines „Verzicht auf Ersatz-KKW“ unter der Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ im Vergleich mit der Stromangebotsvariante 1 unter der Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ sehr grob abgeschätzt. Die Kosten der unter „Neue Energiepolitik“ beschlossenen Massnahmen wurden basierend auf Erfahrungswerten überschlagsmässig angenommen. Dies bedeutet, dass diese Berechnungen mit noch mehr Ungewissheit behaftet sind.

Anhand von groben Annahmen zur „Kostenüberwälzung“ können die Auswirkungen auf die Strompreise berechnet werden. Eine fundierte Analyse würde Kenntnisse zur Art der Förderung der erneuerbaren Energien, dem Lastprofil, detaillierte Informationen zum internationalen Stromhandel usw. erfordern. Da diese Informationen noch nicht aufgearbeitet werden konnten, wird vereinfachend davon ausgegangen, dass die Mehrkosten mehrheitlich auf den Strompreis umgelegt werden.

Weiter wird angenommen, dass die Strompreiserhöhung ohne Ausnahmeregelungen den Wirtschaftssektoren und den Privathaushalten überwälzt wird, und dass die Wirtschaftssektoren die Mehrkosten auf die Haushalte überwälzen (50% über höhere Konsumpreise, 25% über tiefer Löhne und 25% über tiefere Kapitalerträge). Insgesamt werden somit rund 75% der gesamten Mehrkosten des teureren Kraftwerksparks auf die Schweizer Konsumenten überwälzt. Bevölkerungswachstum und Einkommensentwicklung werden aus dem energiewirtschaftlichen Modell (siehe Beilage 1b) übernommen.

Es werden 14, nach Lebensstandard definierte Haushaltsgruppen analysiert (10 Erwerbs- und 4 Rentnerhaushalte nach Einkommen gruppiert). Die Haushalte mit dem tiefsten Einkommen gaben 2005 1.6% (1.8% für Rentner), die mit dem höchsten Einkommen 0.4% (0.8% für Rentner) des Gesamteinkommens für die Stromrechnung aus. Die Haushalte sind dabei nicht nur von höheren Strompreisen sondern auch von der oben beschriebenen Überwälzung der höheren Stromkosten durch die Wirtschaftssektoren betroffen.

Resultate

Es ist zu beachten, dass die Kosten für die Strombereitstellung in allen Szenarien bis 2050 zunehmen werden. Dies ist zum einen auf eine höhere Nachfrage zurückzuführen (es müssen total mehr Kraftwerke eingesetzt werden), zum anderen sind die neuen Kraftwerke deutlich teurer, was den durchschnittlichen Produktionspreis steigen lässt. In der Stromangebotsvariante 1 (Referenzfall für die Berechnung der Mehrkosten der Stromangebotsvariante 2) nehmen die Stromerzeugungskosten in Rp./kWh von 2009 auf 2050 um fast 40% zu. Total steigen die Gesamtkosten in der Stromangebotsvariante 1 um 90%.



Mehrkosten der Stromangebotsvariante 2 im Vergleich zur Stromangebotsvariante 1 für die Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ (Kosten bei „Verzicht auf Ersatz-KKW“)

Die Mehrkosten bei einem Verzicht auf Ersatz-KKW entstehen, weil die Stromgestehungskosten der alternativen Technologien (erneuerbare Energien und fossil thermische Kraftwerke) höher sind als diejenigen der Ersatzkernkraftwerke. Die jährlichen durchschnittlichen Gesamtkosten variieren zwischen gut 6 Mrd. Franken pro Jahr (Stromangebotsvariante 1) und knapp 8 Mrd. Franken pro Jahr (Stromangebotsvariante 2, Variante Fossil-dezentral und Erneuerbar). Die Mehrkosten im Vergleich zur Stromangebotsvariante 1 sind in den ersten Jahren nicht erwähnenswert, wachsen aber, sobald Ersatz-KKW unter Stromangebotsvariante 1 (Nuklear) in Betrieb gehen auf maximal 60% 2050.

Auswirkungen auf die Strompreise

Die Strompreise würden sich in der Stromangebotsvariante 2 im Vergleich mit der Stromangebotsvariante 1 nach 2025 ersichtlich erhöhen. Die Erhöhung würde 3-3.5Rp./kWh im 2050 ausmachen, was bei einem durchschnittlichen Konsumentenpreis (GESTAT 2009) von 17.8 Rp./kWh ca. 17% bis knapp 20% ausmacht.²

Auswirkungen auf die Wirtschaftssektoren

Die Belastung folgt der Erhöhung des Strompreises und nimmt über die Zeit zu. Die grösste Belastung von bis zu 3.7% der Wertschöpfung müssen die Sektoren Metallherstellung und Papier im 2050 bewältigen. Die Sektoren Steine/Erden, Holz, Nichtmetalle sind ebenfalls mit 1-1.5% eher stark belastet. Die anderen Sektoren weisen Belastungen zwischen 0 und 0.8% der Wertschöpfung aus.

Auswirkungen auf die Haushalte

Die ärmeren Haushalte und Rentner werden tendenziell stärker belastet. Die Belastungen liegen hauptsächlich im Bereich von 0.35-0.5% des Einkommens für 2050.

Mehrkosten der Stromangebotsvariante 3 im Vergleich zur Stromangebotsvariante 2 für die Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ (= Kosten einer KKW-Laufzeitverkürzung)

Die jährlichen durchschnittlichen Gesamtkosten unter der Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ variieren zwischen 6 Mrd. Franken pro Jahr und über 7 Mr. Franken pro Jahr. Die Mehrkosten einer Laufzeitverkürzung belaufen sich, je nach Angebotsszenario auf bis 0.85 Mrd. Franken im Durchschnitt pro Jahr. Es ist zu beachten, dass die Mehrkosten anfallen, sobald das erste KKW vorzeitig abgestellt wird (2012) und anhalten bis die „reguläre“ Laufzeit des letzten KKW abgelaufen ist (2034).

Auswirkungen auf die Strompreise

Die Strompreise würden sich in der Stromangebotsvariante 3 im Vergleich mit der Stromangebotsvariante 2 bereits ab 2012 erhöhen. Die Erhöhung würde maximal 1.5 Rp./kWh ausmachen, was bei einem durchschnittlichen Konsumentenpreis (GESTAT 2009) von 17.8 Rp./kWh ca. 9% ausmacht.³

Auswirkungen auf die Wirtschaftssektoren

Die meistbetroffenen Sektoren sind die gleichen wie in der Analyse zum „Verzicht Ersatz-KKW“. Die Belastung beträgt maximal zwischen 0.4 und 1.4% der Wertschöpfung.

² Für einzelne stromintensive Unternehmungen mit tiefen Strompreisen kann diese Zunahme deutlich höher ausfallen.

³ Siehe Fussnote 2.



Auswirkungen auf die Haushalte

Die ärmeren Haushalte und Rentner werden tendenziell stärker belastet. Die Belastungen liegen hauptsächlich im Bereich von 0.15-0.2% des Einkommens.

Mehrkosten der Stromangebotsvariante 2 für die Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ im Vergleich zur Stromangebotsvariante 1 für die Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ (Kosten bei „Verzicht auf Ersatz-KKW“ mit zusätzlichen Massnahmen zur Reduktion der Elektrizitätsnachfrage)

Da die Nachfrageentwicklungen nicht dieselben sind, können die durchschnittlichen jährlichen Kosten der zwei Stromangebotsvarianten nicht direkt miteinander verglichen werden. Es sind zusätzlich die Kosten für die Massnahmen zur Reduktion der Elektrizitätsnachfrage mit zu berücksichtigen.

Auswirkungen auf die Strompreise

Die Strompreise würden sich in der Stromangebotsvariante 2 im Vergleich mit der Stromangebotsvariante 1 erhöhen. Die Erhöhung würde 2050 ca. 2.8Rp./kWh ausmachen, was bei einem durchschnittlichen Konsumentenpreis (GESTAT 2009) von 17.8Rp./kWh ca. 16% ausmacht.⁴ Zu beachten ist, dass Strompreiserhöhungen auf Grund der Massnahmen zur Reduktion der Elektrizitätsnachfrage hier noch nicht berücksichtigt sind.

Auswirkungen auf die Wirtschaftssektoren

Die meistbetroffenen Sektoren sind die gleichen wie zuvor. Die Belastung beträgt maximal zwischen 1 und 3% der Wertschöpfung (exkl. Strompreiserhöhung durch energiepolitische Massnahmen).

Auswirkungen auf die Haushalte

Die ärmeren Haushalte und Rentner werden tendenziell stärker belastet. Die angebotsseitigen Belastungen liegen hauptsächlich im Bereich von 0.2-0.3% des Einkommens. Da aber die zwei Varianten unterschiedliche Elektrizitätsnachfragen aufweisen, kommen zusätzliche Kosten dazu. Die Erfahrung zeigt, dass die nötigen Massnahmen zur Reduktion der Nachfrage (wie unter „Neue Energiepolitik“ vorgegeben) zu weiteren Kosten von ca. 0.2-0.4% des Einkommens führen werden. Total wird also die Stromangebotsvariante 2 unter Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ im Vergleich zur Stromangebotsvariante 1 (Nuklear) unter Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ zusätzliche Kosten von ca. 0.4-0.7% des Einkommens verursachen.

Fazit

Die Mehrkosten eines Verzichts auf den Ersatz von KKW und eine Verkürzung der Laufzeit der bestehenden KKW wurden grob abgeschätzt. Die ausgewiesenen Zahlen sind mit Vorsicht zu verwenden (siehe Diskussion in Einleitung).

Der Verzicht auf Ersatz-Kernkraftwerke ist volkswirtschaftlich tragbar, aber nicht gratis. Die Mehrkosten bei einer Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ betragen durchschnittlich von 2012 bis 2050 ca. 1 Mrd. Franken pro Jahr (Annuität, Preise 2009) und werden grösstenteils den Haushalten überwältigt. Die Belastung der Haushalte besteht ab 2025 und erreicht ein Maximum um das Jahr 2050. Insgesamt entstehen dem Durchschnittshaushalt in diesem Jahr Mehrkosten von 0.4% des Haus-

⁴ Siehe Fussnote 2.



haltseinkommens.

Die Abschätzung der zusätzlichen Mehrkosten einer Laufzeitverkürzung wurden im Kontext einer tieferen Stromnachfrage („Neue Energiepolitik“) vorgenommen. Die Kosten der Massnahmen zur Senkung des Stromverbrauchs sind hier nicht enthalten. Die Mehrkosten betragen durchschnittlich von 2012 bis 2050 ca. 0.8 Mrd. Franken pro Jahr (Annuität, Preise 2009). Die Mehrkosten werden grösstenteils den Haushalten überwält. Die Belastung der Haushalte beginnt bereits 2012 und endet 2034, da dann alle Kernkraftwerke „regulär“ stillgelegt sind. Insgesamt entstehen dem Durchschnittshaushalt Mehrkosten von 0.15% des Haushaltseinkommens.

Total wird also die Stromangebotsvariante 2 unter Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“ im Vergleich zur Stromangebotsvariante 1 (Nuklear) unter Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“ zusätzliche Kosten von ca. 0.4-0.7% des BIP verursachen.

Eine vertiefte Analyse wird in der zweiten Hälfte 2011 erfolgen.